

特許 3233854 号英文抄録:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cell selecting method, a base station device and a mobile station device in a CDMA(code division multiple access) mobile communication system which shortens a cell selective processing time and also can construct a mobile communication system that has base station structural realizability.

SOLUTION: A base station which has a GPS antenna 10 and a GPS receiving part 11 and can generate the same reference timing in plural base stations shortens cell selective processing in a mobile station by using the same diffusion code with each base station in a different diffusion code phase for the diffusion processing of a pilot channel. On the other hand, a base station which does not have the antenna 10 or the part 11 and is difficult to have the same reference timing can construct a mobile communication system that has realizability without increasing the scale of a hardware by allocating a different diffusion code to each base station for the diffusion processing of a pilot channel.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第3233854号
(P3233854)

(45)発行日 平成13年12月4日(2001.12.4)

(24)登録日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/34

H 0 4 B 7/26

1 0 6 A

請求項の数7(全13頁)

(21)出願番号 特願平8-194865

(22)出願日 平成8年7月24日(1996.7.24)

(65)公開番号 特開平10-42341

(43)公開日 平成10年2月13日(1998.2.13)

審査請求日 平成11年11月4日(1999.11.4)

前置審査

(73)特許権者 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72)発明者 中村 武宏

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 大野 公士

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 尾上 誠蔵

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和

審査官 深沢 正志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 CDMA移動通信システムにおけるセル選択方法および移動局装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のセルの各々に基地局が設けられ、各基地局は基地局毎に異なるパイロットチャネルを送信し、移動局は前記パイロットチャネルの受信レベルに基づいて在圏セルを判定するCDMA移動通信システムにおけるセル選択方法であって、
同一の拡散コード位相の基準タイミングを有する複数の基地局は、同一の拡散コードで、前記基準タイミングに対し基地局毎に異なる拡散コード位相差で拡散された前記パイロットチャネルを送信し、
前記基準タイミングを有しない基地局は、基地局毎に異なる拡散コードで拡散された前記パイロットチャネルを任意の拡散コード位相で送信し、
前記移動局は、パイロットチャネルの拡散に使用しうる単数または複数の拡散コードで受信信号を逆拡散して受

2

信レベルを測定し、該受信レベルの測定は拡散コード毎に複数の拡散コード位相について行い、複数の受信レベル測定値と各測定値に対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶し、
前記記憶した受信レベル測定値のうち最大の受信レベルに対応する拡散コードおよび拡散コード位相に対応するパイロットチャネルの逆拡散および受信処理を行い、該パイロットチャネルを送信する基地局の配下のセルでの通信が有効か否かを判断し、有効である場合には該セルを在圏セルとし、
有効でない場合には順次受信レベルの大きい順に通信の有効性を同様に判断して在圏セルを判定することを特徴とするCDMA移動通信システムにおけるセル選択方法。

10

【請求項2】 移動局は前記同一拡散コードおよび前記

基地局毎に異なる複数の拡散コードを記憶し、
前記同一拡散コードについては、複数の拡散コード位相
の受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位
相を記憶し、

前記基地局毎に異なる拡散コードについては、拡散コー
ド1周期の間で最大受信レベルを有する拡散コード位相
のみ、その受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散
コード位相を記憶することを特徴とする請求項1記載の
CDMA移動通信システムにおけるセル選択方法。

【請求項3】 拡散コード周期をXチップとした場合、
前記基準タイミングに対し基地局毎に異なるN種類の
前記拡散コード位相差を用いる場合、前記基準タイミ
ングに対する各拡散コード位相差の値を0, X/N , $2X/N$, $3X/N$, \dots , $(N-1)X/N$ とすることを
特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信システムに
おけるセル選択方法。

【請求項4】 前記基準タイミングに対し基地局毎に異
なるN種類の前記拡散コード位相差を用いる場合、前記
N種類の拡散コード位相差を地理的にまとまった範囲に
配置されたN基地局にそれぞれ配置し、これを拡散コー
ド位相差の基本配置パターンとし、該基本配置パター
ンを地理的に繰り返して、拡散コード位相差を配置す
ることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信シ
ステムにおけるセル選択方法。

【請求項5】 前記基地局毎に異なるN種類の拡散コー
ドを用いる場合、前記N種類の拡散コードを地理的にま
とまった範囲に配置されたN基地局にそれぞれ配置し、
これを拡散コードの基本配置パターンとし、該基本配置
パターンを地理的に繰り返して、拡散コードを配置す
ることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信シ
ステムにおけるセル選択方法。

【請求項6】 複数のセルの各々に基地局が設けられ、
同一の拡散コード位相の基準タイミングを有する複数の
基地局は、同一の拡散コードで、前記基準タイミングに
対し基地局毎に異なる拡散コード位相差で拡散された前
記パイロットチャネルを送信し、前記基準タイミングを
有しない基地局は、基地局毎に異なる拡散コードで拡散
された前記パイロットチャネルを任意の拡散コード位相
で送信し、移動局は前記パイロットチャネルの受信レ
ベルに基づいて在圏セルを判定するCDMA移動通信シ
ステムにおいて、

移動局装置は、パイロットチャネルの拡散に使用しう
る単数または複数の拡散コードについて拡散コード毎に複
数の拡散コード位相について逆拡散後の受信レベルを測
定する測定手段と、

該測定手段で測定した複数の受信レベル測定値と各測定
値に対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶す
る記憶手段と、

前記記憶した受信レベル測定値のうち最大の受信レベル
に対応する拡散コードおよび拡散コード位相に対応する

パイロットチャネルの逆拡散および受信処理を行い、該
パイロットチャネルを送信する基地局の配下のセルでの
通信が有効か否かを判断し、有効である場合には該セル
を在圏セルとし、有効でない場合には順次受信レベルの
大きい順に通信の有効性を同様に判断して在圏セルを判
定する在圏セル判定手段とを有することを特徴とするC
DMA移動通信システムにおける移動局装置。

【請求項7】 前記移動局装置は、前記同一拡散コード
および前記基地局毎に異なる複数の拡散コードを記憶す
る記憶手段と、

前記同一拡散コードについては、複数の拡散コード位相
の受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位
相を記憶し、前記基地局毎に異なる拡散コードについて
は、拡散コード1周期の間で最大受信レベルを有する拡
散コード位相のみ、その受信レベルと対応する拡散コー
ドおよび拡散コード位相を記憶する記憶手段とを有する
ことを特徴とする請求項6記載のCDMA移動通信シ
ステムにおける移動局装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号分割多元接続
(以下、CDMAと略称する)方式の移動通信システム
におけるセル選択方法および基地局装置と移動局装置に
関する。

【0002】

【従来の技術】CDMA移動通信システムにおいては、
サービスエリアを複数の単位領域であるセルに分割し、
各セルに1つの基地局を設け、サービスエリア内のある
セルに存在する移動局は無線回線を介してそのセルの基
地局と通信を行うようになっている。

【0003】各基地局は常時パイロットチャネルを送信
しており、移動局においてパイロットチャネルを受信す
る際に、何らかの方法で個々のパイロットチャネルを識
別できるようになっている。例えばFDMAシステムで
はパイロットチャネル毎に異なる周波数を用いている。
CDMAシステムではパイロットチャネル毎に異なる拡
散コードを用いることで、移動局は個々のパイロットチ
ャネルを識別できる。

【0004】移動局は複数のパイロットチャネルについ
て受信レベルを測定し、この測定値を基にセル選択を行
っている。詳しくは、移動局はパイロットチャネルとし
て使用しうる複数の拡散コードで受信信号を逆拡散し、
受信レベルを測定し、測定値と対応する拡散コードを記
憶しておく。全ての拡散コードの測定が終わった後、受
信レベルが最大である拡散コードに対応するパイロット
チャネルの逆拡散および受信処理を行い、そのパイロ
ットチャネルを誤り無く復号ができるか、復号した情報か
らそのセルでの通信が許可されているか等の通信の有効
性を判定し、有効であれば、そのセルを在圏セルとす
る。有効でなければ、順次受信レベルの大きい順にパイ

ロットチャネルの受信処理を行って、同様に通信の有効性を判定し、有効と判定したセルを在圏セルとする。

【0005】以上のセル選択処理におけるパイロットチャネルの受信レベル測定処理には、1パイロットチャネルの測定当たり、拡散コード周期の複数倍の時間を要する。この理由について以下に述べる。

【0006】例としてパイロットチャネル受信レベルの測定処理にマッチドフィルタを用いた場合について説明する。マッチドフィルタに拡散コードで拡散された信号を入力した場合の出力例を図8に示す。図8に示すように、拡散コードの1周期毎にピーク信号が出力され、このピーク信号の出力レベルを受信レベルとしている。実際の受信レベル測定処理では、測定精度を高めるために最初の1周期で検出したピーク信号のタイミングで出力レベルを複数周期にわたって測定し、平均化した値を受信レベルの測定値としている。従って、1つの拡散コードの受信レベル測定には拡散コード周期の複数倍の時間を要することとなる。これはマッチドフィルタの例であるが、マッチドフィルタはハード規模が比較的大きく、消費電力も大きいという欠点があり、通常ハード規模および消費電力の面で有効なスライディング相関器が頻繁に使用される。しかしスライディング相関器の場合には処理時間はマッチドフィルタの処理時間の更に拡散周期倍となり、より多くの処理時間を要する。

【0007】更に、この処理時間をパイロットチャネルとして使用しうる拡散コード数分必要とするため、セル選択処理には比較的長い時間を要することとなり、例えば移動局の電源投入後、使用可能になるまでに長い時間を要することとなる。

【0008】この問題を防ぐために、パイロットチャネルの識別を拡散コードだけでなく、拡散コード位相をパイロットチャネル毎に異ならせて識別する方法が考えられる。図9は同一の拡散コードを用い、拡散コード位相をパイロットチャネル毎に異ならせ、パイロットチャネルの受信レベル測定処理にマッチドフィルタを用いた場合のマッチドフィルタの出力例である。3つのパイロットチャネルについて、各パイロットチャネルの拡散コード位相を1/3周期ずつずらした場合の例である。図の通り、パイロットチャネル毎の拡散コード位相差分離れて、各パイロットチャネルに対応するピークが現れ、1つのパイロットチャネルに対応するピークは図8と同様に拡散周期毎に現れる。1つの拡散コードの測定で複数のパイロットチャネルに対応するピークを検出できるため、各々のピークを測定することで複数のパイロットチャネルの受信レベルを測定できる。これによりn個のパイロットチャネルに対し、1つの拡散コードで異なるn個の拡散コード位相差を割り当てることにより、拡散コードのみでパイロットチャネルを識別する場合の1/nの時間で受信レベルの測定を行うことができる。

【0009】しかしながら、複数の各パイロットチャネ

ルに対し、相異なる拡散コード位相を割り当てるには、全基地局において同一の基準タイミングを有し、各パイロットチャネル毎に異なる、基準タイミングに対する拡散コード位相差を基準タイミングを基に割り当てる必要がある。これは、基地局毎に任意の拡散コード位相でパイロットチャネルを送信した場合、複数のパイロットチャネルがほぼ同一の拡散コード位相でパイロットチャネルを送信する可能性があるためである。移動局ではほぼ同一の拡散コード位相で送信された複数のパイロットチャネルを識別できないため、これらのパイロットチャネルを用いてセル選択を行うことができなくなるためである。

【0010】図10は3つのパイロットチャネルに対して相異なる、基準タイミングに対する拡散コード位相差を割り当てた場合のタイミングチャートである。図の通り、全基地局で同一の基準タイミングを用い、これに対する拡散コード位相差をパイロットチャネル毎に割り当てることで、各パイロットチャネルの拡散コード位相を異ならせることができる。

【0011】ただし、複数の基地局で同一の基準タイミングを持つためには、極めて複雑なタイミング同期手段を持つ必要がある。現在までにこの方法については、基地局間で無線もしくは有線で通信を行い、ラウンドトリップディレイを測定する方法や、GPSを用いる方法が検討され、一部実現されているが、ハード構成が複雑になるなどの困難を伴う。特に今後の移動通信サービスの発展に伴い、基地局の設置にはより多くの自由度が求められ、基地局の小型化が求められると考えられる。よってハード構成の面で全ての基地局に同一の基準タイミングを有する機能を持たせることは極めて困難であり、この機能を持たせることができるのは一部の基地局に限られると考えられる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、パイロットチャネル毎に異なる拡散コードを用いた場合には、セル選択処理に長時間を有するという問題があった。パイロットチャネル毎に異なる拡散コード位相を用いる場合には、セル選択処理の時間を短縮できる反面、全基地局で同一の基準タイミングを有する必要がある、全基地局でこの機能を持つには基地局のハード構成が複雑化し、実現性が困難であるという問題があった。

【0013】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、セル選択処理時間を短縮化するとともに基地局構成上実現性のある移動通信システムを構築しうるCDMA移動通信システムにおけるセル選択方法および基地局装置と移動局装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の本発明は、複数のセルの各々に基地

局が設けられ、各基地局は基地局毎に異なるパイロットチャンネルを送信し、移動局は前記パイロットチャンネルの受信レベルに基づいて在圏セルを判定するCDMA移动通信システムにおけるセル選択方法であって、同一の拡散コード位相の基準タイミングを有する複数の基地局は、同一の拡散コードで、前記基準タイミングに対し基地局毎に異なる拡散コード位相差で拡散された前記パイロットチャンネルを送信し、前記基準タイミングを有しない基地局は、基地局毎に異なる拡散コードで拡散された前記パイロットチャンネルを任意の拡散コード位相で送信し、前記移動局は、パイロットチャンネルの拡散に使用しう
10 る単数または複数の拡散コードで受信信号を逆拡散して受信レベルを測定し、該受信レベルの測定は拡散コード毎に複数の拡散コード位相について行い、複数の受信レベル測定値と各測定値に対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶し、前記記憶した受信レベル測定値のうち最大の受信レベルに対応する拡散コードおよび拡散コード位相に対応するパイロットチャンネルの逆拡散および受信処理を行い、該パイロットチャンネルを送信する
20 基地局の配下のセルでの通信が有効か否かを判断し、有効である場合には該セルを在圏セルとし、有効でない場合には順次受信レベルの大きい順に通信の有効性を同様に判断して在圏セルを判定することを要旨とする。

【0015】請求項1記載の本発明にあつては、同一の基準タイミングを有する複数の基地局は同一の拡散コードで基地局毎に異なる拡散コード位相差で拡散されたパイロットチャンネルを送信するため、パイロットチャンネルとして必要な拡散コード数を減らすことができ、移動局でのセル選択処理を短縮でき、また基準タイミングを有しない基地局は基地局毎に異なる拡散コードで拡散されたパイロットチャンネルを任意の拡散コード位相で送信する
30 ため、同一の基準タイミングを持つことが困難な基地局は同一の基準タイミングを有する機能を持たなくてもよく、ハード規模を増大させず、実現性のある移动通信システムを構築することができる。

【0016】さらに、この請求項1記載の本発明では、移動局はパイロットチャンネルの拡散に使用しうる単数または複数の拡散コードについて拡散コード毎に複数の拡散コード位相について受信レベルを測定し、複数の受信レベル測定値と各測定値に対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶し、最大の受信レベルに対応する
40 拡散コードおよび拡散コード位相に対応するパイロットチャンネルの逆拡散および受信処理を行い、該パイロットチャンネルを送信する基地局の配下のセルでの通信が有効か否かを判断し、有効である場合には該セルを在圏セルとし、有効でない場合には順次受信レベルの大きい順に通信の有効性を同様に判断して在圏セルを判定する。

【0017】更に、請求項2記載の本発明は、請求項1記載の発明において、移動局が前記同一拡散コードおよび前記基地局毎に異なる複数の拡散コードを記憶し、前

記同一拡散コードについては、複数の拡散コード位相の受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶し、前記基地局毎に異なる拡散コードについては、拡散コード1周期の間で最大受信レベルを有する拡散コード位相のみ、その受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶することを要旨とする。

【0018】

【0019】請求項2記載の本発明にあつては、移動局は同一拡散コードおよび基地局毎に異なる複数の拡散コードを記憶し、同一拡散コードについては、複数の拡散コード位相の受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶し、基地局毎に異なる拡散コードについては、拡散コード1周期の間で最大受信レベルを有する拡散コード位相のみ、その受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶するため、セル選
10 択上不必要な受信レベル情報を無視でき、所要のメモリ容量を小さくできるとともに、また実際にパイロットチャンネルとして送信されていない受信レベル情報について無意味にセルの通信の有効性を調べることを排除でき、
20 処理の負荷を軽減できる。

【0020】請求項3記載の本発明は、請求項1記載の発明において、拡散コード周期をXチップとした場合、前記基準タイミングに対し基地局毎に異なるN種類の前記拡散コード位相差を用いる場合、前記基準タイミングに対する各拡散コード位相差の値を0, X/N , $2X/N$, $3X/N$, \dots , $(N-1)X/N$ とすることを要旨とする。

【0021】請求項3記載の本発明にあつては、基地局毎に異なるN種類の拡散コード位相差を用いる場合、基準タイミングに対する各拡散コード位相差の値を0, X/N , $2X/N$, $3X/N$, \dots , $(N-1)X/N$ とするため、拡散コード位相差が小さい複数のパイ
30 ロットチャンネルを誤り無く受信することができないという問題を回避することができる。

【0022】また、請求項4記載の本発明は、請求項1記載の発明において、前記基準タイミングに対し基地局毎に異なるN種類の前記拡散コード位相差を用いる場合、前記N種類の拡散コード位相差を地理的にまとまった範囲に配置されたN基地局にそれぞれ配置し、これを
40 拡散コード位相差の基本配置パターンとし、該基本配置パターンを地理的に繰り返して、拡散コード位相差を配置することを要旨とする。

【0023】請求項4記載の本発明にあつては、基地局毎に異なるN種類の拡散コード位相差を用いる場合、N種類の拡散コード位相差を地理的にまとまった範囲に配置されたN基地局にそれぞれ配置し、これを拡散コード位相差の基本配置パターンとし、基本配置パターンを地理的に繰り返して、拡散コード位相差を配置するため、近距離で同一の拡散コード位相差を使用することがなくなり、移動局の受信において拡散コード位相差が同一な

複数のパイロットチャネルが互いに干渉し合い、誤って移動局に受信されることを防止することができる。

【0024】更に、請求項5記載の本発明は、請求項1記載の発明において、前記基地局毎に異なるN種類の拡散コードを用いる場合、前記N種類の拡散コードを地理的にまとまった範囲に配置されたN基地局にそれぞれ配置し、これを拡散コードの基本配置パターンとし、該基本配置パターンを地理的に繰り返して、拡散コードを配置することを要旨とする。

【0025】請求項5記載の本発明にあっては、基地局毎に異なるN種類の拡散コードを用いる場合、N種類の拡散コードを地理的にまとまった範囲に配置されたN基地局にそれぞれ配置し、これを拡散コードの基本配置パターンとし、該基本配置パターンを地理的に繰り返して、拡散コードを配置するため、近距離で同一の拡散コードを使用することがなくなり、移動局の受信において拡散コードが同一な複数のパイロットチャネルが互いに干渉し合い、誤って移動局に受信されることを防止することができる。

【0026】

【0027】

【0028】また、請求項6記載の本発明は、複数のセルの各々に基地局が設けられ、各基地局は基地局毎に異なるパイロットチャネルを送信し、移動局は少なくとも前記パイロットチャネルの受信レベル又は前記パイロットチャネルの位相差のいずれかに基づいて在圏セルを判定するCDMA移動通信システムにおいて、移動局装置が、パイロットチャネルの拡散に使用しうる複数の拡散コード位相について逆拡散後の受信レベルを測定する測定手段と、該測定手段で測定した複数の受信レベル測定値と各測定値に対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶する記憶手段と、前記記憶した受信レベル測定値のうち最大の受信レベルに対応する拡散コードおよび拡散コード位相に対応するパイロットチャネルの逆拡散および受信処理を行い、該パイロットチャネルを送信する基地局の配下のセルでの通信が有効か否かを判断し、有効である場合には該セルを在圏セルとし、有効でない場合には順次受信レベルの大きい順に通信の有効性を同様に判断して在圏セルを判定する在圏セル判定手段とを有することを要旨とする。

【0029】請求項6記載の本発明にあっては、移動局はパイロットチャネルの拡散に使用しうる単数または複数の拡散コードについて拡散コード毎に複数の拡散コード位相について受信レベルを測定し、複数の受信レベル測定値と各測定値に対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶し、最大の受信レベルに対応する拡散コードおよび拡散コード位相に対応するパイロットチャネルの逆拡散および受信処理を行い、該パイロットチャネルを送信する基地局の配下のセルでの通信が有効か否かを

判断し、有効である場合には該セルを在圏セルとし、有効でない場合には順次受信レベルの大きい順に通信の有効性を同様に判断して在圏セルを判定する。

【0030】更に、請求項7記載の本発明は、請求項6記載の発明において、前記移動局装置は、前記同一拡散コードおよび前記基地局毎に異なる複数の拡散コードを記憶する記憶手段と、前記同一拡散コードについては、複数の拡散コード位相の受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶し、前記基地局毎に異なる拡散コードについては、拡散コード1周期の間で最大受信レベルを有する拡散コード位相のみ、その受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶する記憶手段とを有することを要旨とする。

【0031】請求項7記載の本発明にあっては、移動局は同一拡散コードおよび基地局毎に異なる複数の拡散コードを記憶し、同一拡散コードについては、複数の拡散コード位相の受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶し、基地局毎に異なる拡散コードについては、拡散コード1周期の間で最大受信レベルを有する拡散コード位相のみ、その受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶するため、セル選択上不必要な受信レベル情報を無視でき、所要のメモリ容量を小さくできるとともに、また実際にパイロットチャネルとして送信されていない受信レベル情報について無意味にセルの通信の有効性を調べることを排除でき、処理の負荷を軽減できる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。

【0033】図1は、本発明の一実施形態に係るCDMA移動通信システムにおけるセル選択方法を実施する基地局装置の構成を示すブロック図である。同図に示す基地局装置は、GPS用アンテナ10、GPS受信信号の受信処理を行うGPS受信部11、基地局で使用する基準タイミングを生成する基準タイミング生成部12、基準タイミングと制御部から指定された拡散コードおよび拡散コード位相で、符号部からの制御信号の符号化信号をもとにパイロットチャネルを生成する拡散変調部13、パイロットチャネルの増幅等を行う無線部14、パイロットチャネルを送信するアンテナ15、基地局で使用するパイロットチャネル用拡散コードおよび基準タイミングに対する拡散コード位相差の値を記憶しておくメモリ16、基地局全般の制御を行う制御部17、この制御部17から生成されたパイロットチャネルで伝送すべき制御信号の符号化を行う符号部18で構成される。

【0034】ここで本発明における基地局には2種類あり、1つは複数基地局で同一の基準タイミングを有することができる基地局であり、もう1つは同一の基準タイミングを持たない基地局である。同一の基準タイミングを有することができる基地局は図1の構成を有し、GP

S用アンテナ10およびGPS受信部11を用いて同一の基準タイミングを発生させる機能を持っている。ここで図1ではGPSを用いているが、同一の基準タイミングを発生するために他の構成をとっても構わない。例えば、GPS用アンテナ10およびGPS受信部11の代わりにラウンドトリップディレイ測定器等を用いてもよい。同一の基準タイミングを持たない基地局については図1においてGPS用アンテナ10およびGPS受信部11を除いた構成であり、他の構成は図1と同等である。

【0035】図2は同一の基準タイミングを有する基地局におけるパイロットチャネルを拡散するまでのタイミングチャートであり、GPS信号、基準タイミング信号とそれに時間的に対応する各基地局1, 2, 3のパイロットチャネルを拡散する拡散コードを示している。以後、図2を用いてパイロットチャネルの送信方法を説明する。

【0036】基準タイミング生成部12は、GPS受信部11からのGPS信号の周期を b/a 倍して拡散コード周期を持つ基準タイミング信号を生成する。図2ではGPS信号の周期を $1/2$ 倍して基準タイミング信号を生成する場合を示している。基準タイミング生成部12で生成された基準タイミング信号は拡散変調部13へ供給される。更に基地局の制御部17はメモリ16からパイロットチャネル用の拡散コードと基準タイミングに対する拡散コード位相差の値を読み出して、これらを拡散変調部13に通知する。拡散変調部13は通知された拡散コードと拡散コード位相差に従い、パイロットチャネルの拡散処理を行う。同一の基準タイミングを有する複数の基地局において、メモリ16に記憶されている拡散コードは同一であるが、基準タイミングに対する拡散コード位相差は基地局毎に異なる。これにより、各基地局の拡散変調部13は、図2に示すように同一拡散コードで、異なった拡散コード位相でパイロットチャネルの拡散を行う。図2では例として3基地局について示しており、基地局1, 2および3の基準タイミングに対する拡散コード位相差をそれぞれ0, P_1 、および P_2 とした場合を示している。

【0037】同一の基準タイミングを持たない基地局では、基準タイミング生成部13は任意の拡散コード周期間隔の基準タイミング信号を生成し、拡散変調部13に供給する。同一の基準タイミングを持たない基地局では、パイロットチャネルの識別は拡散コードで行うこととし、拡散コード位相は不要となる。よってメモリ16は拡散コードのみを記憶し、制御部17はこのメモリ16から読み取った拡散コードのみを拡散変調部13に供給する。拡散変調部13は基準タイミングに対し位相差0で、制御部17から指定された拡散コードでパイロットチャネルの拡散を行う。

【0038】次に、移動局におけるパイロットチャネル

の受信処理について説明する。図3は移動局の構成を示すブロック図である。移動局はアンテナ30、受信信号の増幅等を行う無線部31、パイロットチャネル用拡散コードで受信信号を逆拡散し逆拡散信号を出力するマッチドフィルタ32、マッチドフィルタ32の出力中のピークを検出し、ピークの移動局基準タイミングに対する位相差を測定するとともに、ピークの受信レベルを測定するレベル測定部33、制御部から指定された移動局基準タイミングに対する位相差に対応する逆拡散信号中の成分を抽出する逆拡散信号成分抽出部34、逆拡散信号成分抽出部34で抽出された成分の復調、復号を行う復調復号部35、パイロットチャネルとして使用しうる全ての拡散コードとパイロットチャネルの受信レベル測定結果を記憶しておくメモリ36、移動局全体の制御を行う制御部37、制御部37から指定された拡散コードを生成し、マッチドフィルタ32に対し供給する拡散コード生成部38、移動局における拡散コード周期の基準タイミングを生成する移動局基準タイミング生成部39で構成される。

【0039】移動局においては、セル選択処理の開始に伴い、制御部37がメモリ36からパイロットチャネル用拡散コードの1つを読み出し、拡散コード生成部38に指定する。拡散コード生成部38は指定された拡散コードを生成し、マッチドフィルタ32に供給する。マッチドフィルタ32はアンテナ30および無線部31を介して受信した受信信号を、供給された拡散コードで逆拡散し逆拡散信号を出力する。レベル測定部33は、逆拡散信号中のピークを探索し、そのピークの発生タイミングの移動局基準タイミングに対する位相差とピークの受信レベルを測定し、制御部37に通知する。ピークの探索方法としては、受信レベルが連続して所定のしきい値を超えた場合、その間の最大受信レベルとなるタイミングをピークタイミングとすればよい。また、ピークの受信レベル測定は、同一ピークタイミングでの受信レベルを複数の拡散周期で平均化し、この平均値を受信レベル測定値として制御部37に通知してもよい。

【0040】図4は、図2の同一基準タイミングを有する3つの基地局1, 2, 3からのパイロットチャネルを図3の移動局が受信した場合のマッチドフィルタ32から出力される逆拡散信号の出力を示す。逆拡散信号には3つのパイロットチャネルに対応するピークが現れ、それぞれは各基地局に割り当てられた拡散コード位相差0, P_1 , P_2 に応じた異なる位相でピークが現れる。図4において移動局のレベル測定部33が制御部37に通知する各ピークのタイミングと移動局基準タイミングとの位相差は、基地局1, 2および3のパイロットチャネルに対応する各ピークについて、それぞれ D_1 , D_2 、および D_3 となる。ここで実際には、移動局と各基地局との距離は基地局毎に異なり、電波伝搬遅延時間は基地局毎に異なるため、各基地局のパイロットチャネル

ルに対応するピーク間の位相差は、各基地局に割り当てられた拡散コード位相差と正確には一致しない。しかし移動局の処理において各基地局に割り当てられた拡散コード位相差 0 、 P_1 、 P_2 に意味はなく、処理は移動局基準タイミングに対する位相差 D_1 、 D_2 、 D_3 で処理すればよい問題ない。

【0041】制御部37はレベル測定部33から通知されたピークの受信レベルおよび移動局基準タイミングとの位相差をメモリ36に拡散コードと対応づけて記憶しておく。

【0042】次に、制御部37はパイロットチャネルとして使用する別の拡散コードをメモリ36から読み出し、以上述べた処理と同様の処理を行い、その拡散コードについてピークの受信レベルおよび移動局基準タイミングとの位相差をメモリ36に拡散コードと対応づけて記憶しておく。これをパイロットチャネルとして使用する全ての拡散コードについて行う。

【0043】全てのパイロットチャネル用拡散コードについて測定が終わった後、制御部37はメモリ36に記憶してある単数もしくは複数の受信レベル測定値の内、最大のものを選択し、最大の受信レベルに対応する拡散コードと移動局基準タイミングとの位相差を読み出す。制御部37は読み出した拡散コードを拡散コード生成部38に通知し、拡散コード生成部38では通知された拡散コードを生成してマッチドフィルタ32に供給する。マッチドフィルタ32では供給された拡散コードで受信信号を逆拡散し、逆拡散信号を出力する。更に制御部37は、読み出した移動局基準タイミングとの位相差を逆拡散信号成分抽出部34に通知する。逆拡散信号成分抽出部34は逆拡散信号から通知された移動局基準タイミングとの位相差の成分を抽出し、復調復号部35に出力する。復調復号部35では抽出された信号の復調および復号を行い、復号した制御信号を制御部37に供給する。制御部37では復号した制御信号の内容から、制御信号に誤りは無いか、もしくはこのパイロットチャネルを送信した基地局での通信が許可されているか等の通信の有効性を判断する。制御部37は通信が有効であると判断した場合には、このパイロットチャネルを送信する基地局の配下のセルを在圏セルであると判定する。制御信号に誤りがあつたり、もしくはこのパイロットチャネルを送信した基地局での通信が許可されていない等により、この基地局との通信が有効でないと判断した場合には、メモリ36に記憶してある次に受信レベルの大きいパイロットチャネルについて、同様の通信の有効性の判定処理を行い、有効性が判定された時点でそのセルを在圏セルと判定し、セル選択処理を終了する。

【0044】以上述べた通り、基地局構成として、同一の基準タイミングを有し、同一の拡散コードと異なる拡散コード位相を用いてパイロットチャネルを送信する基地局と、同一の基準タイミングを有しない異なる拡

散コードを用いてパイロットチャネルを送信する基地局とが混在している場合においても、移動局は拡散コードと拡散コード位相の双方を用いて個々のパイロットチャネルを識別できるため、セル選択を正常に行うことができる。

【0045】他の実施形態について説明する。システムとして、予め同一の基準タイミングを有する基地局でパイロットチャネルに使用する同一の拡散コードを限定しておき、全ての移動局もこの同一の拡散コードをメモリ36に記憶しておくとともに、同一の基準タイミングを有しない基地局で使用される基地局毎に異なる拡散コードも全てメモリ36に記憶しておく。

【0046】移動局は前記の同一の拡散コードについては、前述の実施形態と同様に、例えば所定のしきい値を超える全てのピークについて、受信レベルと移動局基準タイミングとの拡散コード位相差をメモリに記憶される。基地局間で異なるそれ以外のパイロットチャネル用拡散コードについては、各拡散コード毎に拡散コード1周期内に現れるピークの内、最大の受信レベルを有するピークについてのみ、その受信レベルと拡散コードおよび移動局基準タイミングに対する拡散コード位相差を記憶させる。

【0047】図5は複数のパイロットチャネル用拡散コードの逆拡散信号の出力例である。この図で、拡散コード1が同一の拡散コード、他の拡散コード2、3は異なる拡散コードである。

【0048】図6は、図5の各拡散コードの逆拡散信号に対応した本実施形態においてメモリに記憶される各パイロットチャネル用拡散コードと移動局基準タイミングとの拡散コード位相差および受信レベルの対応を示すテーブルである。ここでテーブルにおける拡散コード番号は、拡散コードを識別するための番号である。実際の場合にもメモリに記憶する内容は拡散コードの1、0パターンそのものではなく、このような識別番号でも構わない。またここでは拡散コード番号の1、2、および3が図5の拡散コード1、2、および3にそれぞれ対応している。図5の拡散コード1については、図6のテーブルに全てのピークについてその拡散コード、拡散コード位相差、受信レベルが記憶されている。しかし異なる拡散コード2および3においても複数のピークが見られるが、メモリ内のテーブルには拡散コード2および3では最大受信レベルのもののみがメモリに記憶される。

【0049】本実施形態の効果について説明する。同一の拡散コードでは、同一の基準タイミングを有する基地局が基準タイミングに対して異なる拡散コード位相差でパイロットチャネルを送信しているため、移動局は複数の拡散コード位相の受信レベルをセル選択の考慮に入れる必要がある。それに対し、異なる拡散コードでは、1つの拡散コードで1つの基地局のみがパイロットチャネルを送信しているため、逆拡散信号には1つのピ

ークしか現れないはずである。しかし、雑音成分や他の拡散コードとの相関が高い場合にピークが現れうる。これは実際に送信されているパイロットチャネルのピークではないため、セル選択処理においてメモリに記憶する必要がない。またこのようなピークの受信レベルが、その拡散コードで送信しているパイロットチャネルに対応するピークよりも大きくなる確率は低いため、本実施形態のように最大受信レベルを有するピークのみ記憶するようにすれば、セル選択上不要なピークを無視できるため、所要のメモリ容量を小さくできる。また実際にパイロットチャネルとして送信されていないピークについて無意味にセルの通信の有効性を調べることをなくせるため、処理の負荷を軽減できる。

【0050】更に他の実施形態について説明する。同一タイミングを有する基地局は相異なる拡散コード位相差を有するが、この拡散コード位相差を、拡散コード1周期を等間隔に分けた位相差とする。つまり1つの拡散コードでN個の拡散コード位相を用意する場合には、基準タイミングに対するN個の拡散コード位相差を、0、 X/N 、 $2X/N$ 、 $3X/N$ 、 \dots 、 $(N-1)X/N$ とする。この効果を説明する。拡散コード位相を不均一に用意した場合、拡散コード位相の差が小さい複数のパイロットチャネルが存在しうる。更に基地局と移動局との距離が基地局毎に異なり、電波伝搬遅延が基地局毎に異なる場合において、拡散コード位相の差が小さい複数のパイロットチャネルについてはほぼ同一位相で移動局で受信されることが起こりうる。複数のパイロットチャネルがほぼ同一位相で移動局で受信されると、移動局ではこれらを分けて受信することができず、お互いの信号が干渉し合ってパイロットチャネルを誤り無く受信することができないため、これらのセル選択ができなくなるという問題が生じる。そこで本実施形態のように均等に拡散コード位相差を設定することにより、拡散コード位相の差が小さい複数のパイロットチャネルは存在しなくなり、前記の問題を回避することができる。

【0051】更に他の実施形態について説明する。基準タイミングに対し基地局毎に異なるN種類の前記拡散コード位相差を用いる場合、前記N種類の拡散コード位相差を地理的にまとまった範囲に配置されたN基地局にそれぞれ配置し、これを拡散コード位相差の基本配置パターンとし、前記基本配置パターンを地理的に繰り返して、拡散コード位相差を配置する。図7は、本実施形態を考慮して基準タイミングに対する7個の拡散コード位相差を各セルに配置した場合である。六角形内の7個のセルに対して7個の拡散コード位相差を配置し、この7個の拡散コード位相差C1～C7の配置パターンを基本パターンとし、基本パターンを面的に繰り返し配置している。これにより同一の拡散コード位相差を使用する基地局が、全ての拡散コード位相差について等しい距離で離れて配置されることとなるため、近距離で同一の拡散

コード位相差を使用することが無くなり、移動局の受信において拡散コード位相差が同一な複数のパイロットチャネルがお互いに干渉し合い、誤って移動局に受信されることを防ぐことができる。

【0052】更に他の実施形態として、同一の基準タイミングを有しない基地局で使用する基地局間で相異なるN個の拡散コードについて前実施形態と同様に、地理的にまとまった範囲に配置されたN基地局にそれぞれ配置し、これを拡散コードの基本配置パターンとし、前記基本配置パターンを地理的に繰り返して、拡散コードを配置することにより、移動局の受信において拡散コードが同一な複数のパイロットチャネルがお互いに干渉し合い、誤って移動局に受信されることを防ぐことができる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、同一の基準タイミングを有する複数の基地局は同一の拡散コードで基地局毎に異なる拡散コード位相差で拡散されたパイロットチャネルを送信するので、すなわち複数の基地局で同一の基準タイミングを有する基地局では、パイロットチャネルの拡散処理に同一の拡散コードで基地局毎に相異なる拡散コード位相を用いるので、全基地局で相異なる拡散コードを用いる場合よりも、移動局でのセル選択処理を短縮でき、パイロットチャネルとして必要な拡散コード数を減らすことができる。また、基準タイミングを有しない基地局、すなわち同一の基準タイミングを有することが困難な基地局は基地局毎に異なる拡散コードで拡散されたパイロットチャネルを任意の拡散コード位相で送信するので、すなわちパイロットチャネルの拡散処理に基地局毎に相異なる拡散コードを割り当てるので、同一の基準タイミングを持つことが困難な基地局に対してハード規模を増大させず、実現性のある移動通信システムを構築することができる。

【0054】また、本発明によれば、同一の基準タイミングを有し、同一の拡散コードと相異なる拡散コード位相を用いてパイロットチャネルを送信する基地局と、同一の基準タイミングを有せず、相異なる拡散コードを用いてパイロットチャネルを送信する基地局とが混在している場合においても、移動局は拡散コードと拡散コード位相の両方を用いて個々のパイロットチャネルを識別できるので、セル選択を正常に行うことができる。

【0055】更に、本発明によれば、移動局は同一拡散コードおよび基地局毎に異なる複数の拡散コードを記憶し、同一拡散コードについては、複数の拡散コード位相の受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶し、基地局毎に異なる拡散コードについては、拡散コード1周期の間で最大受信レベルを有する拡散コード位相のみ、その受信レベルと対応する拡散コードおよび拡散コード位相を記憶するので、セル選択上不必要な受信レベル情報を無視でき、所要のメモリ容量を小さ

くできるとともに、また実際にパイロットチャネルとして送信されていない受信レベル情報について無意味にセルの通信の有効性を調べることを排除でき、処理の負荷を軽減できる。

【0056】本発明によれば、基地局毎に異なるN種類の拡散コード位相差を用いる場合、基準タイミングに対する各拡散コード位相差の値を0、 X/N 、 $2X/N$ 、 $3X/N$ 、 \dots 、 $(N-1)X/N$ とするので、すなわち同一の基準タイミングを有する基地局に割り当てられる拡散コード位相差を、拡散コード1周期を等間隔で分けた位相差とするので、拡散コード位相差が小さい複数のパイロットチャネルを誤り無く受信することができないという問題を回避することができる。

【0057】また、本発明によれば、基地局毎に異なるN種類の拡散コード位相差または拡散コードを用いる場合、N種類の拡散コード位相差または拡散コードを地理的にまとまった範囲に配置されたN基地局にそれぞれ配置し、これを拡散コード位相差または拡散コードの基本配置パターンとし、該基本配置パターンを地理的に繰り返して、拡散コード位相差または拡散コードを配置するので、近距離で同一の拡散コード位相差または拡散コードを使用することがなくなり、移動局の受信において拡散コード位相差または拡散コードが同一な複数のパイロットチャネルが互いに干渉し合い、誤って移動局に受信されることを防止することができる。

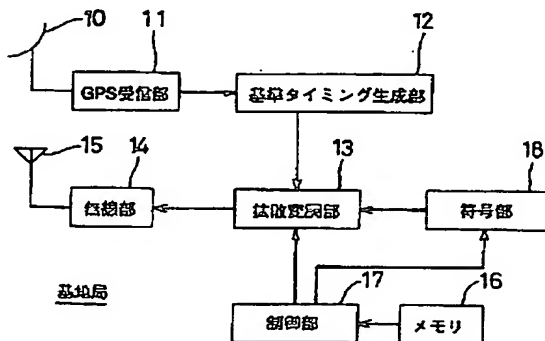
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るCDMA移動通信システムにおけるセル選択方法を実施する基地局装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の実施形態において同一の基準タイミングを有する基地局におけるパイロットチャネルを拡散するまでの各信号の波形を示すタイミングチャートである。

【図3】図1の実施形態に使用される移動局装置の構成を示すブロック図である。

【図1】



【図4】図2の同一基準タイミングを有する3つの基地局からのパイロットチャネルを図3の移動局が受信した場合の逆拡散信号の出力を示す波形図である。

【図5】本発明の他の実施形態における複数のパイロットチャネル用拡散コードの逆拡散信号の出力例を示す波形図である。

【図6】図5の各拡散コードの逆拡散信号に対応した本実施形態においてメモリに記憶される各パイロットチャネル用拡散コードと移動局基準タイミングとの拡散コード位相差および受信レベルの対応を示すテーブルである。

【図7】本発明の更に他の実施形態における拡散コード位相差配置パターンを示す図である。

【図8】マッチドフィルタに拡散コードで拡散された信号を入力した場合の出力例を示す波形図である。

【図9】同一の拡散コードを用い、拡散コード位相をパイロットチャネル毎に異ならせ、パイロットチャネルの受信レベル測定処理にマッチドフィルタを用いた場合のマッチドフィルタの出力例を示す波形図である。

【図10】3つのパイロットチャネルに対して異なる、基準タイミングに対する拡散コード位相差を割り当てた場合のタイミングチャートである。

【符号の説明】

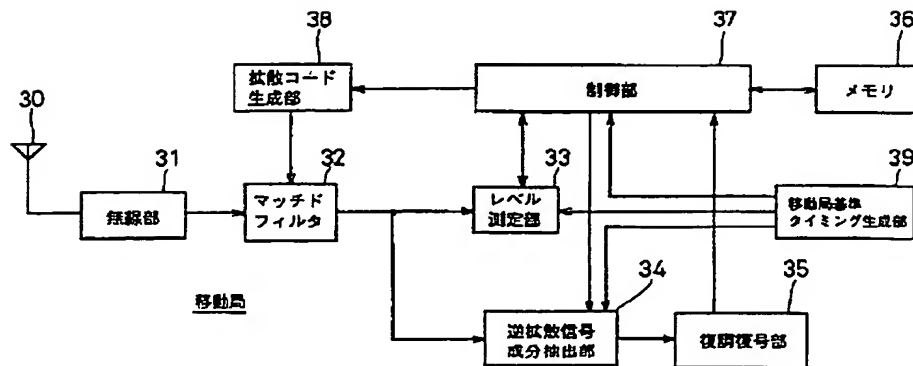
- 10 GPSアンテナ
- 11 GPS受信部
- 12 基準タイミング生成部
- 13 拡散変調部
- 16, 36 メモリ
- 17, 37 制御部
- 32 マッチドフィルタ
- 33 レベル測定部
- 34 逆拡散信号成分抽出部
- 38 拡散コード生成部
- 39 移動局基準タイミング生成部

【図6】

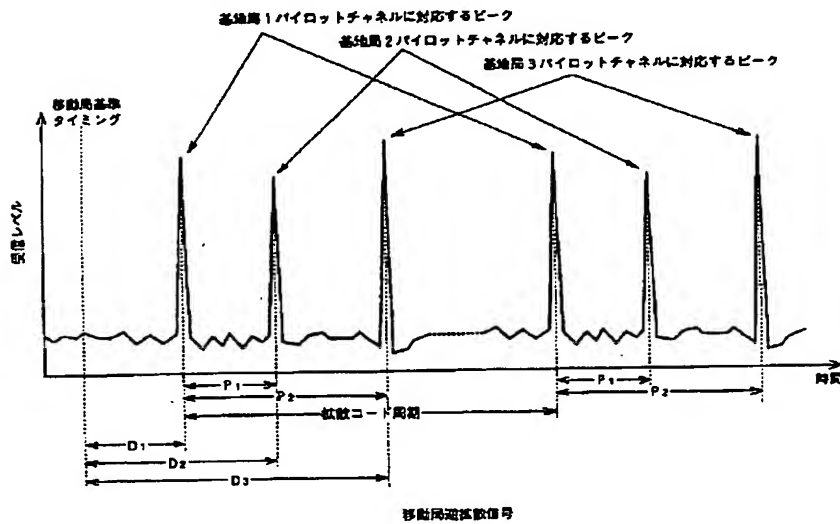
拡散コード番号	移動局基準タイミングとの拡散コード位相差	受信レベル
1	D1	R1
	D2	R2
	D3	R3
2	D4	R4
3	D8	R8

受信レベルテーブル

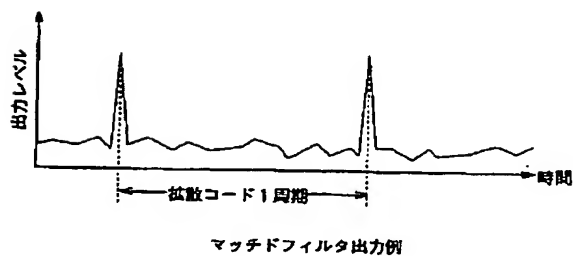
【図3】



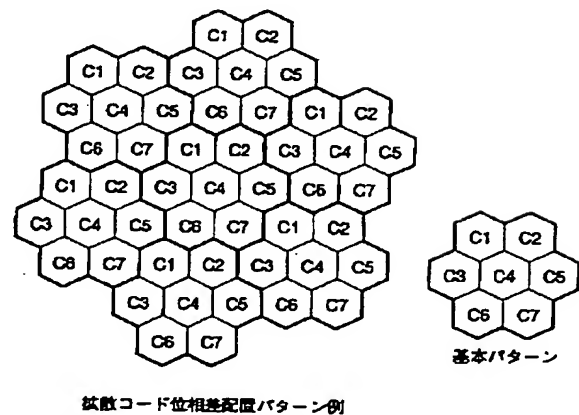
【図4】



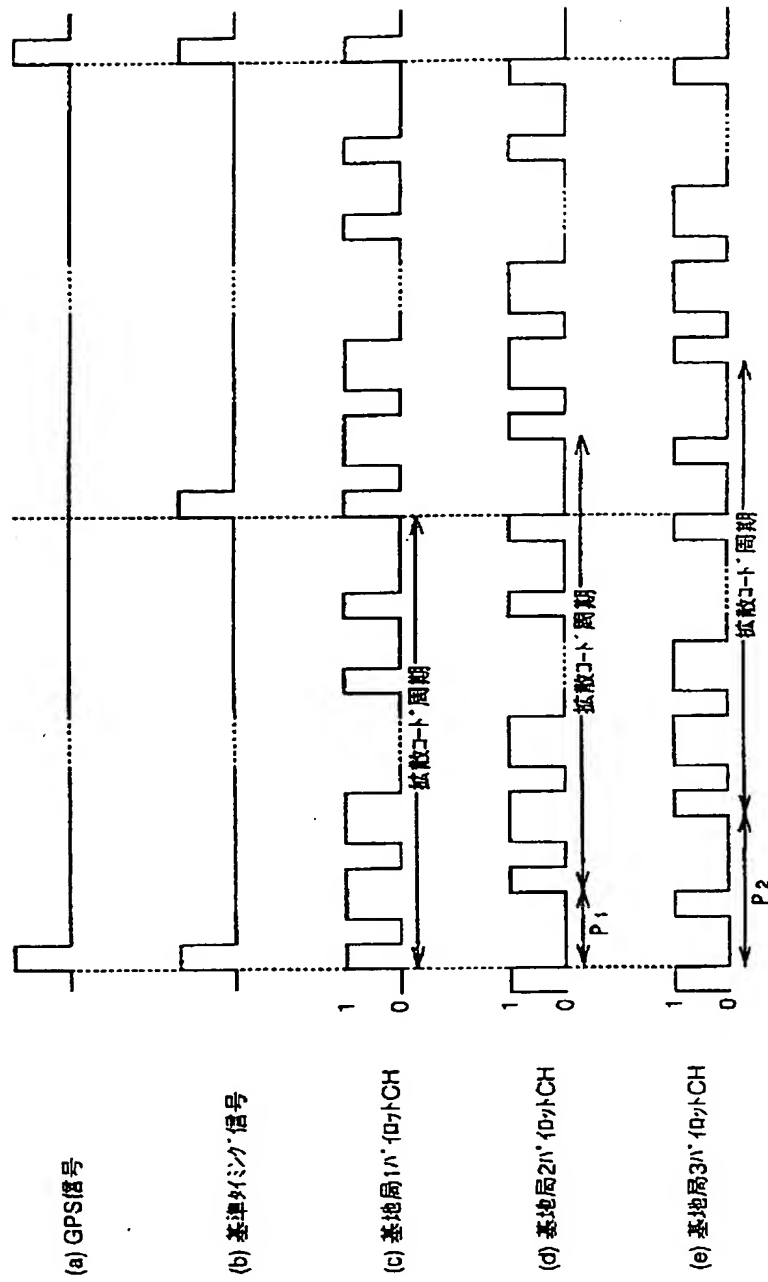
【図8】



【図7】

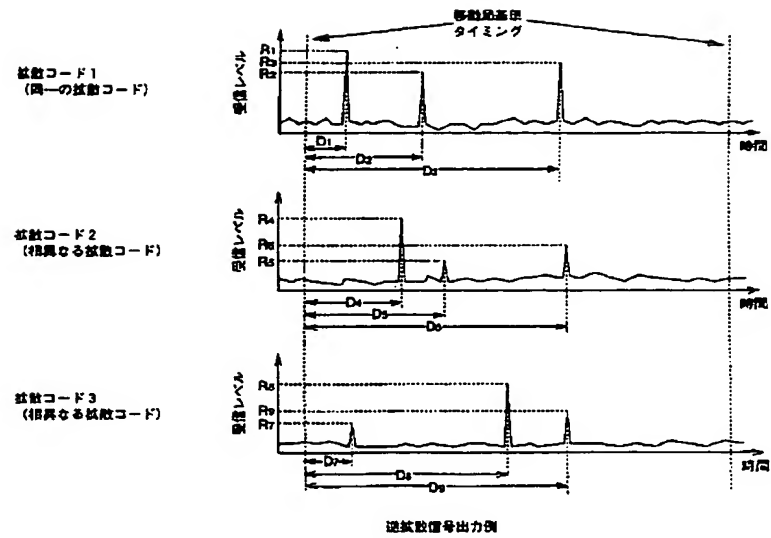


【図2】

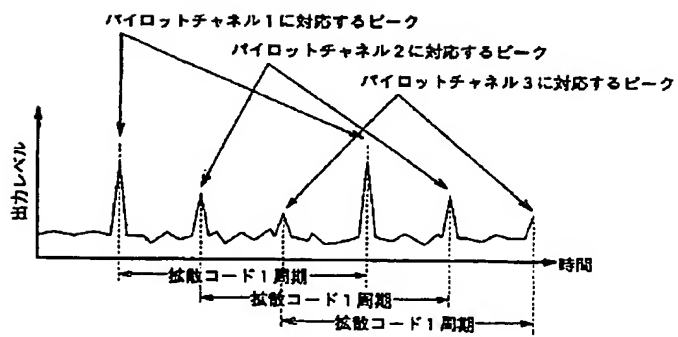


パイロットチャネル拡散タイミングチャート

【図5】

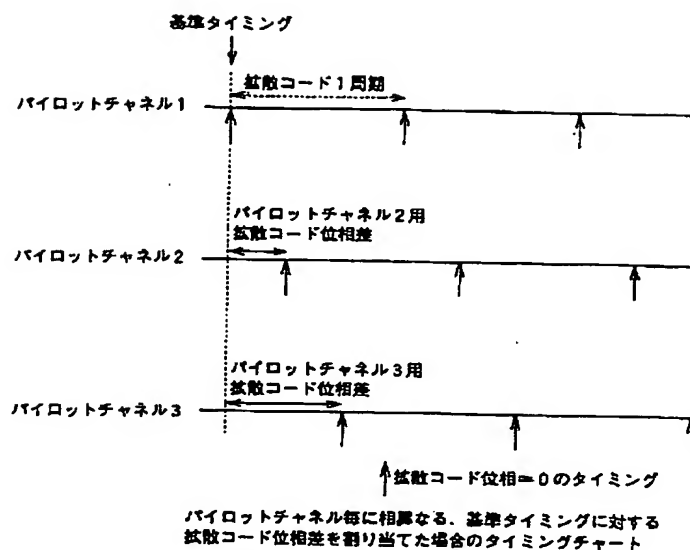


【図9】



パイロットチャネル毎に異なる拡散コード位相を用いた場合のマッチドフィルタ出力例

【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 平7-143544 (J P, A)
 電子情報通信学会技術研究報告 V o
 1. 96 N o. 213 p. 51-56
 電子情報通信学会技術研究報告 V o
 1. 96 N o. 50 (R C S 96-8~16)
 p. 27-32 (1996年5月20日)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)
 H04B 7/26
 H04Q 7/00 - 7/38